

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-051113

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl. H05K 3/28
H05K 3/38
H05K 3/46

(21)Application number : 08-199378

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1996

(72)Inventor : MIKADO YUKINOBU

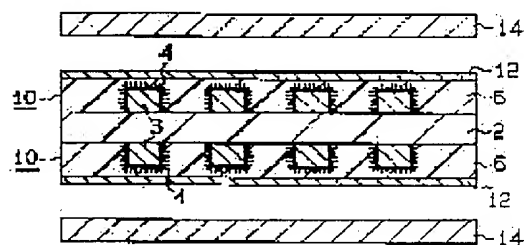
(54) MANUFACTURE OF MULTILAYER PRINTED-WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multilayer printed-wiring board in which the close contact strength of an inner layer is enhanced by a method wherein a thermosetting adhesive layer is brought into close contact with a pattern formation face by a hot pressing operation via a base film, a hole is made in the adhesive layer and an outer-layer conductor pattern is formed on the adhesive layer.

SOLUTION: Every adhesive dry film 10 in which every thermosetting adhesive layer 6 is protected by every base film 12 is arranged. Then, every adhesive layer 6 is brought into close contact with every pattern formation face by a hot pressing operation via every base film 12.

When heat and pressure are applied to every thermosetting adhesive layer 6 in a hot pressing process in this method, every thermosetting adhesive layer follows every pattern formation face which contains uneven parts, and every adhesive layer 6 is hardened in this state. Consequently, air bubbles are hardly left in a part near the lower part on the side face of every inner-layer copper pattern 3. In addition, every adhesive layer is buried sufficiently in every needlelike blackening reduction layer 4 which is formed on every inner-layer copper pattern 3.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An adhesives dry film which protects a thermosetting adhesive layer with a base film to a pattern formation face in a substrate provided with an internal layer conductor pattern is arranged, And a manufacturing method of a multilayer printed wiring board characterized by forming an external layer conductor pattern on said adhesives layer after sticking said adhesives layer to said pattern formation face with heat pressing through said base film and performing puncturing to said adhesives layer subsequently.

[Claim 2]A manufacturing method of the multilayer printed wiring board according to claim 1, wherein said base film consists of heat-resistant material.

[Claim 3]A manufacturing method of the multilayer printed wiring board according to claim 1 or 2, wherein a film face shield of said base film is roughened.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method of a multilayer printed wiring board.

[0002]

[Description of the Prior Art]Before, the manufacturing method of the multilayer printed wiring board by a full additive process is enforced. Hereafter, the two conventional methods are introduced.

[0003]The 1st method is a method using liquefied adhesives. In this method, the internal layer conductor pattern 32 which consists of copper with a general technique is first formed in one side or both sides of the substrate 31 (refer to drawing 8 (a)). The needlelike melanism reduction zone 33 (copper oxide layer) may be formed in the surface of the inner layer copper pattern 32 by performing surface treatment processing of melanism reduction processing etc. if needed. Subsequently, the adhesives for additives are applied and stiffened to the pattern formation face of the substrate 31 using a roll coater etc. If it passes through this process, the adhesives layer 34 for wrap additives will be formed on the substrate 31 as a layer insulation layer in the internal layer conductor pattern 32 (refer to drawing 8 (b)). Said adhesives contain the inorganic or organic filler while having photosensitivity. Next, by a photolithography, after forming the hole for viahole formation in the prescribed spot of the adhesives layer 34 for additives, many processes, such as roughening, catalyst core grant, formation of a permanent resist, and non-electrolytic copper plating, are carried out further. A desired multilayer printed wiring board is obtained because this forms a viahole and an external layer conductor pattern.

[0004]The 2nd method is a method which used the adhesives dry film. Also in this method, after forming in one side or both sides of the substrate 31 first the internal layer conductor pattern 32 which consists of copper, the melanism reduction zone 33 is formed in that surface if needed. Here, the adhesives dry film 38 which protects the adhesives layer 35 for additives with the base film 36 and the cover film 37 is prepared. The adhesives layer 35 for additives contains the inorganic or organic filler while having photosensitivity like the above. Subsequently, the adhesives layer 35 for additives is stuck to the pattern formation face of the substrate 31 by pressure with a laminator, tearing off the cover film 37 from this adhesives dry film 38 (refer to drawing 9 (a) - (c)). Next, by a photolithography, after forming the hole for viahole formation in the prescribed spot of the adhesives layer 35 for additives, many processes, such as roughening, catalyst core grant, formation of a permanent resist, and non-electrolytic copper plating, are carried out further. A desired multilayer printed wiring board is obtained because this forms a viahole and an external layer conductor pattern.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, there are the following problems in the above-mentioned conventional technology. When the difference of elevation of the internal layer conductor pattern 32 and the substrate 31 becomes large, the applied adhesives layer 34 for additives falls in some places, and the surface of the adhesives layer 34 stops namely, becoming flat by the 1st method. Therefore, it interferes with formation of an external layer conductor

pattern or a viahole. The same problem arises easily also in the 2nd method.

[0006]When melanism reduction processing etc. are performed, adhesives stop fully burying to the needlelike melanism reduction zone 33, and the air bubbles 39 remain especially easily near the lower part of the side of the internal layer conductor pattern 32. For this reason, the adhesion strength in the inner layer of a multilayer printed wiring board falls, and reliability also gets worse in connection with it. Due to the fall of adhesion strength, it becomes easy to produce haloing etc. into a viahole portion, and the quality of a product also becomes unstable.

[0007]It is made in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, and the purpose does not interfere with formation of an external layer conductor pattern etc., and there is in providing the manufacturing method of the multilayer printed wiring board which can raise inner layer adhesion strength certainly.

[0008]The 2nd purpose of this invention is to provide the manufacturing method of the multilayer printed wiring board which can aim at reduction of the manufacturing cost by a simplified process.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In order to solve the above-mentioned technical problem, in the invention according to claim 1. An adhesives dry film which protects a thermosetting adhesive layer with a base film to a pattern formation face in a substrate provided with an internal layer conductor pattern is arranged, And let a manufacturing method of a multilayer printed wiring board forming an external layer conductor pattern on said adhesives layer be the gist after sticking said adhesives layer to said pattern formation face with heat pressing through said base film and performing puncturing to said adhesives layer subsequently.

[0010]In claim 1, said base film is presupposing that the invention according to claim 2 is consisted of heat-resistant material. In claim 1 or 2, a film face shield of said base film is presupposing that the invention according to claim 3 is roughened.

[0011]Hereafter, "OPERATION" of this invention is explained. According to the invention according to claim 1, when heat and a pressure are added to thermosetting adhesive in a heat pressing process, thermosetting adhesive certainly follows an irregular pattern formation face, and the adhesives layer hardens in the state. Therefore, air bubbles become difficult to remain near the lower part of the side of an internal layer conductor pattern. When a needlelike melanism reduction zone etc. are formed in an internal layer conductor pattern, for example, adhesives fully come to be buried to the layer. From the above thing, adhesion strength in a inner layer of a multilayer printed wiring board improves, and reliability also improves in connection with it. When adhesion strength improves, haloing in a viahole portion, etc. are prevented and quality of a product is also stabilized.

[0012]According to this invention which adopted heat pressing, even if the difference of elevation of an internal layer conductor pattern and a substrate is large, a thermosetting adhesive layer does not fall in some places, and the surface of an adhesives layer becomes flat. Therefore, it does not interfere with formation of an external layer conductor pattern or a viahole in a post process.

[0013]In this invention, since a thermosetting adhesive layer is pressed in the state where it protected with a base film, at the time of heat pressing, a thermosetting adhesive layer is not outside exposed, and generating of a dent by product tampering is also prevented certainly.

[0014]According to this invention which adopted thermosetting adhesive, there is an advantage that there is also no fear of a poor fogging happening unlike a time of using a photopolymer. According to the invention according to claim 2, it becomes possible to use the base film as a release paper at the time of a press as it is that to which a base film can bear heat at the time of a press, and positive dent preventive measures can be planned. It is convenient, also when forming a thermosetting adhesive layer with certainly and sufficient accuracy as it is a base film provided with this characteristic.

[0015]According to the invention according to claim 3, many detailed crevices suitable as an anchor are formed in a thermosetting adhesive layer which is in contact with a buildup area of a roughened base film. It becomes unnecessary therefore, to step on a procedure of making a thermosetting adhesive layer distributing a filler beforehand, and performing the roughening

treatment after heat pressing. Therefore, compared with the former, a process will become simple and reduction of a manufacturing cost will be achieved.

[0016]

[Embodiment of the Invention]

[A 1st embodiment] One embodiment which materialized this invention to the manufacturing method of the multilayer printed wiring board by a full additive process is hereafter described in detail based on drawing 1 – drawing 4.

[0017]As shown in drawing 4 (d), the inner layer copper pattern 3 as an internal layer conductor pattern is formed in both sides of the substrate 2 which constitutes the multilayer printed wiring board 1 of this embodiment. The needlelike melanism reduction zone 4 is formed in the surface of the inner layer copper pattern 3. The thermosetting adhesive layer 6 for the additives as a layer insulation layer is formed in the pattern formation face in the substrate 2. The permanent resist 7 and the outer layer copper pattern 8 as an external layer conductor pattern are formed in the upper surface of the thermosetting adhesive layer 6. The outer layer copper pattern 8 and the inner layer copper pattern 3 are electrically connected by the interstitial via hole 9 formed in the thermosetting adhesive layer 6.

[0018]Next, the procedure of manufacturing the multilayer printed wiring board 1 of this embodiment is explained. First, the adhesives dry film 10 and the substrate 2 are prepared beforehand. The substrate 2 provided with the inner layer copper pattern 3 is obtained as follows, for example. Copper clad laminate which laminates copper foil is made the insulating base material made of resin with the charge of a start material, and the copper foil is etched into pattern state by a subtractive process. As a result, the inner layer copper pattern 3 with a thickness of about 35 micrometers which carried out specified shape as shown in drawing 3 (a) is formed. Next, in accordance with a publicly known technique, melanism reduction processing to the inner layer copper pattern 3 is performed conventionally. Then, as shown in drawing 3 (b), the melanism reduction zone 4 with a thickness of 0.2 micrometer – 3 micrometers which made the shape of a needle the whole surface of the inner layer copper pattern 3 is formed.

[0019]The adhesives dry film 10 used in this embodiment is shown in drawing 2. This adhesives dry film 10 holds the thermosetting adhesive layer 6 for additives with the cover film 11 and the base film 12. The suitable thickness of the thermosetting adhesive layer 6, the cover film 11, and the base film 12 is 40 micrometers – 100 micrometers, 20 micrometers – 40 micrometers, and 20 micrometers – 100 micrometers, respectively. The total thickness of the adhesives dry film 10 is 80 micrometers – 240 micrometers. Speaking concretely, by this embodiment, being set as 80 micrometers, 30 micrometers, and 60 micrometers in order.

[0020]In the thermosetting adhesive layer 6 for additives, the thing which made resin raw materials (resin matrix), a solvent, etc. distribute a detailed filler is said. In this embodiment, the presentation of adhesives is specifically set up as follows.

[0021]

- Resin matrix: Bisphenol A type epoxy resin 40 weight sections – 50 weight, and phenol novolak type epoxy resin 50 weight sections – 60 weight sections.

- Hardening agent: Imidazole mold-curing agent Five weight sections.

- Solvent: MEK (methyl ethyl ketone) 30 weight sections – 50 weight sections.

- Filler : epoxy resin particles (mean particle diameter of 5.5 micrometers) Zero weight section – 25 weight sections, and epoxy resin particles (mean particle diameter of 0.5 micrometer) Zero weight section – 15 weight sections.

And it is the adhesives layer 6 which stirred such materials with the pearl mill, and was mixed, and was further made into the semi hardened state (what is called a B stage). Here, it needs to be refractory to roughening agents, such as chromic acid, in a resin matrix. On the other hand, it needs to be easily dissolvable to a roughening agent in a resin filler.

[0022]As resin matrices other than an epoxy resin, it is usable in polyimide resin, BT resin, phenol resin, polyester resin, an acrylic resin, etc., for example. As a hardening agent, it is usable in the hardening agent of catalyst systems, such as things other than an imidazole series hardening agent, for example, benzyldimethylamine, and dicyandiamide, the hardening agent of an aromatic amine system, the hardening agent of a fatty amine system, the hardening agent of an

acid anhydride system, etc. As a resin filler, it is usable in melamine, butadiene rubber, etc. besides epoxy. As a solvent, it is usable in DMDG, BCA, etc., for example besides MEK.

[0023]In the base film 12, in this embodiment, it is a resin member of the film state which protects the thermosetting adhesive layer 6 until the laminating process and heat pressing process which are mentioned later are completed. In the cover film 11, the resin member of the film state which protects the thermosetting adhesive layer 6 is said until it exfoliates just before a laminating process.

[0024]As for the base film 12 and the cover film 11, it is preferred that a mold-release characteristic is all good. About especially the base film 12, it is desirable that it is what consists of a resin material which can bear the temperature of the heat pressing process mentioned later. About the cover film 11, since it will exfoliate without being exposed to an elevated temperature, heat resistance in particular is not required. From the above-mentioned situation, PET (polyethylene terephthalate) excellent in a mold-release characteristic, heat resistance, and resistance to pressure is used as a material for base film 12 by this embodiment. Polyolefine is used as a material for cover film 11. It is also possible to use resin materials other than PET, for example, OPP etc., (polypropylene) as a resin material for base film 12.

[0025]Next, immediately after exfoliating the cover film 11 from the adhesives dry film 10, a laminator is used and a laminating process is carried out (refer to drawing 3 (c)). here — lamination pressure is set as 1 kgf/cm^2 and lamination speed is set as 80 ** for lamination temperature at 1.0 m/min, respectively. First, one side of the thermosetting adhesive layer 6 exposed by exfoliation of the cover film 11 is turned to the pattern formation face of the substrate 2, and is arranged. In that case, the base film 12 is kept stuck to the one side of the thermosetting adhesive layer 6. Therefore, the pressure of the laminate roller 13 is not directly at a target, and acts indirectly via the base film 12. As a result, the thermosetting adhesive layer 6 is stuck to the pattern formation face of the substrate 2 by pressure (refer to drawing 3 (d)).

[0026]Next, the substrate 2 which passed through the laminating process is moved to a press device, and a heat pressing process is carried out there. In the process, the substrate 2 in the state where the adhesives dry film 10 was stuck to both sides by pressure is pinched with the stainless plate 14 of a couple, and it sets between the hot platens of the press device which does not illustrate it further. And the thermosetting adhesive layer 6 sticks to the pattern formation face of the substrate 2 by applying thrust from a thickness direction with a hot platen (refer to drawing 4 (a)). At this time, when the heat of a hot platen conducts via the stainless plate 14 and the base film 12, the thermosetting adhesive layer 6 which suited B stage until now will be in the state (what is called a C stage) quite near complete cure.

[0027]The temperature in heat pressing is higher than the temperature at the time of said lamination (namely, around 80 **), and is specifically preferably set as $100 \text{ **} - 200 \text{ **}$ at $120 \text{ **} - 150 \text{ **}$. When this temperature is too low, thermosetting resin does not fully become soft but there is a possibility that the adhesion improvement of the thermosetting resin layer 6 to the substrate 2 may no longer be achieved. When this temperature is too high, and a heating up time becomes long, there is a possibility that productive efficiency may fall.

[0028]Especially the total period that heat pressing takes is good to be set up in 1 hour – 3 hours in for [30 more minutes] – 10 hours in for [10 minutes] – 20 hours. When this time is too short, thermosetting resin does not fully become soft but there is a possibility that the adhesion improvement of the thermosetting resin layer 6 to the substrate 2 may no longer be achieved. When this time is too long, there is a possibility that productive efficiency may fall.

[0029]the pressure of heat pressing is set up more highly than the pressure at the time of a lamination — concrete — $3 \text{ kgf/cm}^2 - 20 \text{ kgf/cm}^2$ — it is more preferably set as $4 \text{ kgf/cm}^2 - 10 \text{ kgf/cm}^2$.

[0030]Therefore, in this embodiment in consideration of the above-mentioned thing, after performing the press of 5 kgf/cm^2 first for 120 ** and 1 hour, it is supposed that the press of 7 kgf/cm^2 is performed for 150 ** and 1 hour.

[0031]Here, as for a heat pressing process, being made under vacuum conditions is preferred. It

is because it becomes easy to escape outside from the exhaust air which is that it is under this condition in the interface of the substrate 2, the inner layer copper pattern 3, and the thermosetting adhesive layer 6 and air bubbles become difficult to remain near the lower part of the side of the inner layer copper pattern 3. It is preferred that the laminating process mentioned above is also made under vacuum conditions, and air bubbles become much more difficult to remain in this case.

[0032]After the end of a heat pressing process, while picking out the substrate 2 from a device, it exfoliates with the film exfoliation machine of exclusive use [the base film 12 on the hardened thermosetting adhesive layer 6] (refer to drawing 4 (b)). Then, the thermosetting adhesive layer 6 with the flat surface is exposed.

[0033]Then, in the punching process made, the hole 15 for viahole formation of a circle configuration is ****(ed) in large numbers to the thermosetting adhesive layer 6 by irradiating the prescribed spot of the substrate 2 with a laser beam with a laser boring machine. Puncturing using the cutting tools by laser according to etching for example besides puncturing, such as puncturing and a drill, etc. are possible. Puncturing by laser has the advantage that the formation accuracy of a hole is high compared with other above-mentioned techniques, and is suitable for the finization.

[0034]Next, the resin filler in the resin matrix in the thermosetting adhesive layer 6 is selectively dissolved by processing the substrate 2 with which the hole 15 for viahole formation was formed with roughening solutions, such as chromic acid. as a result, the surface of the thermosetting adhesive layer 6 -- surface roughness -- 6 micrometers - the roughened surface 6a which is 20 micrometers is formed (refer to drawing 4 (c)). Many crevices for anchors exist in this roughened surface 6a.

[0035]Then, after giving a catalyst core according to a publicly known method conventionally, the permanent resist 7 is formed in the upper surface of the additive adhesion agent layer 6 by a photolithography. After performing activation of a catalyst core, etc., non-electrolytic copper plating is carried out, and the outer layer copper pattern 8 and the interstitial via hole 9 are formed. The thermosetting adhesive layer 6 is thoroughly stiffened by carrying out annealing at the back like a plater. The multilayer printed wiring board 1 shown in drawing 4 (d) is manufactured as mentioned above.

[0036]Hereafter, characteristic operation effects are enumerated in this embodiment.

(b) In the manufacturing method of this embodiment, it is characterized by sticking the adhesives layer 6 to a pattern formation face with the heat pressing which has arranged the adhesives dry film 10 which protects the thermosetting adhesive layer 6 with the base film 12, and passed the base film 12. When heat and a pressure are added to the thermosetting adhesive 6 in a heat pressing process as it is this method, thermosetting adhesive certainly follows an irregular pattern formation face, and the adhesives layer 6 hardens in that state. Therefore, air bubbles become difficult to remain near the lower part of the side of the inner layer copper pattern 3. Adhesives are fully buried also to the needlelike melanism reduction zone 4 formed in the inner layer copper pattern 3. From the above thing, the adhesion strength in the inner layer of the multilayer printed wiring board 1 improves, and reliability also improves in connection with it. When adhesion strength improves, the haloing in the portion of the interstitial via hole 9, etc. are prevented, and the quality of a product is also stabilized.

[0037](**) According to this manufacturing method that adopted heat pressing, even if the difference of elevation of the inner layer copper pattern 3 and the substrate 2 is large, the thermosetting adhesive layer 6 does not fall in some places, and the surface of the thermosetting adhesive layer 6 becomes flat. Therefore, it does not interfere with formation of the outer layer copper pattern 8 or the interstitial via hole 9 in a post process.

[0038](**) Furthermore by the manufacturing method of this embodiment, it is characterized by pressing the thermosetting adhesive layer 6 in the state where it protected with the base film 12. For this reason, at the time of heat pressing, the thermosetting adhesive layer 6 cannot be outside exposed, and generating of the dent by product tampering can also be prevented certainly.

[0039](**) According to this embodiment which adopted thermosetting adhesive as a material of

the adhesives layer 6, unlike the time of using a photopolymer, there is also no fear of a poor fogging happening. Quality stabilization of a product is attained also from the above thing.

[0040](**) Use the base film 12 which consists of a PET which is heat resistant resin in the manufacturing method of this embodiment. Since such a base film 12 is what can bear the heat and pressure at the time of a press, it becomes possible to use it as a release paper. Therefore, positive dent preventive measures can be planned. It will become convenient, also when forming the thermosetting adhesive layer 6 with certainly and sufficient accuracy as it is the base film 12 provided with this heatproof and resisting pressure characteristic.

[0041](**) In this embodiment, reduction of the manufacturing cost is achieved by using a comparatively cheap epoxy resin as a material of the thermosetting adhesive layer 6.

(**) In this manufacturing method both, it is characterized by making a laminating process and a heat pressing process under vacuum conditions. And remains of air bubbles are more certainly prevented by this.

[0042](**) In the manufacturing method of this embodiment, the laser boring machine is used for puncturing of the hole 15 for viahole formation. According to such an optical perforation method, it can puncture with sufficient accuracy and will become desirable for the finization of the multilayer printed wiring board 1.

[0043](**) In this embodiment, in order to stick the thermosetting adhesive layer 6 of film state, the damage which gives liquefied adhesives to the needlelike melanism reduction zone 4 unlike the case where it applies with a roll etc. is small. For this reason, scatter of the copper oxide resulting from destruction of the melanism reduction zone 4, etc. are prevented beforehand, and improvement in insulation reliability is also achieved.

[A 2nd embodiment] Next, the manufacturing method of the multilayer printed wiring board 1 in a 2nd embodiment is explained based on drawing 5 and drawing 6.

[0044]The adhesives dry film 21 used in this embodiment is shown in drawing 5. This adhesives dry film 21 holds the thermosetting adhesive layer 22 with the cover film 11 and the base film 23.

[0045]However, the presentations of the thermosetting adhesive layer 22 of this embodiment differ a presentation and a little [of the thermosetting adhesive layer 6 of Embodiment 1]. That is, the point that it is not distributed is different from the latter to the detailed filler having been distributed at the former which is an object for additives. About the other point about both presentation, it is the same.

[0046]Instead, on the whole in the base film 23 of said adhesives dry film 21, the film face shield 23a which becomes the inner layer side is roughened. the surface roughness of this field --- 1 micrometer - 10 micrometers more --- desirable --- 3 micrometers - it is 5 micrometers.

Therefore, the roughened surface 22a provided with many crevices for anchors is formed in the one side of the adhesives layer 22 which is in contact with the film face shield 23a. And the multilayer printed wiring board 1 is manufactured by the same procedure as the time of Embodiment 1.

[0047]Hereafter, characteristic operation effects are enumerated in this embodiment.

(b) In order for the portion with a fundamental manufacturing method of this embodiment not to be different from it of Embodiment 1, it cannot be overemphasized that effect I - CHI of the above-mentioned Embodiment 1 are done so.

[0048](**) Furthermore by this manufacturing method, it is characterized by roughening the film face shield 23a of the base film 23. Therefore, even if it is not the thermosetting adhesive layer 22 for additives, the roughened surface 22a can be formed in the one side of the adhesives layer 22. It becomes unnecessary for this reason, to step on the procedure of making the thermosetting adhesive layer 22 distributing a filler beforehand, and performing that roughening treatment after heat pressing. Therefore, compared with the former, a process will become simple and reduction of a manufacturing cost will be achieved. In this embodiment, since it does not become indispensable using it of a filler easily dissolvable to the roughening agent to be used, the degree of option of a filler becomes large compared with Embodiment 1.

[0049]This invention can be changed as follows, for example.

(1) It is good also as a manufacturing method like example of another shown in drawing 7. First,

after producing the substrate 2 provided with the inner layer copper pattern 3, according to the manufacturing method of said Embodiment 1, a laminating process and heat pressing ***** are carried out. However, in [instead of the object for additives] it, the easily dissolvable filler is not [adhesives dry film used at this time] contained to the roughening agent. Subsequently, after exfoliating a base film from the thermosetting adhesive layer 27, the punching process over the adhesives layer 27 is carried out. then, the surface of the adhesives layer 27 in which the hole 15 for viahole formation was formed — mean particle diameter — 0.5 micrometer — the calcium carbonate particle 26 which is 5 micrometers — uniform — ****. And press pressure is applied at ordinary temperature via the stainless plate 14 by this state (refer to drawing 7 (a)). Then, when much marks of the calcium carbonate particle 26 are attached to the surface of the adhesives layer 27, and the internal surface of the hole 15 for viahole formation, the roughened surface 27a provided with the crevice for anchors is formed. Next, water etc. wash said calcium carbonate particle 26 (refer to drawing 7 (b)). Then, according to the procedure of an embodiment, formation of the outer layer copper pattern 8 and the interstitial via hole 9 is carried out, and the desired multilayer printed wiring board 1 is obtained.

[0050]Therefore, the same operation effect as Embodiment 1 is done so also by such a method. Since this manufacturing method is not the roughening treatment by a roughening solution but the roughening treatment by a press, it is fit for reduction of the manufacturing cost. Since it is possible to form the crevice for anchors also in the internal surface of a laser-beam-machining hole, the adhesion of copper plating in the portion of the interstitial via hole 9 becomes higher. Therefore, only the part of inner layer adhesion strength improves. In such an example of another, usable particles have magnesium carbonate particles etc., for example besides calcium carbonate particle 26.

[0051](2) It may roughen by the following procedures. First, particles, such as the above calcium carbonate, are made to intervene between the stainless plate 14 and a base film in a heat pressing process. By making press pressure act, a detailed crevice is formed in the surface of the adhesives layer which touches a film face shield, and the field is made into a roughened surface. It is also possible to form detailed unevenness in the press surface of the stainless plate 14, and to form a roughened surface with the unevenness.

[0052](3) It may replace with said embodiment to which complete cure of the thermosetting adhesive layer 6 was carried out according to the annealing process after copper plating, and complete cure of the thermosetting adhesive layer 6 may be carried out at the time of heat pressing, and annealing may be omitted.

[0053](4) It is also possible to skip the laminating process in front of a heat pressing process.

(5) It may replace with the chromic acid used in Embodiment 1, for example, solutions, such as chromate salt, sulfuric acid, chloride, and permanganic acid, may be used as a roughening solution.

[0054](6) The manufacturing method of the multilayer printed wiring board 1 of this invention is not restricted only to manufacture of 4 lamellae, and may be applied to manufacture of the multilayer printed wiring board of 3 or less lamellae or 5 lamellae or more.

[0055](7) You replace with said embodiment which performed one heat pressing using the adhesives dry film 10 whose thickness of the thermosetting adhesive layer 6 is 80 micrometers, for example, you make it pile up each other's two adhesives dry films 10 whose thickness of the adhesives layer 6 is 40 micrometers, and heat pressing may be performed.

[0056](8) A needlelike metal layer is not limited only to the melanism reduction zone 4 formed by melanism reduction processing like an embodiment. For example, they may be a copper oxide layer (CuO) formed of blackening treatment, and a copper oxide layer (Cu₂O) formed by what is called Brown processing. Of course, you may be needlelike metal layers other than copper.

[0057](9) This invention is not only applied only to between the conductor layers of layer [1st] — the 2nd layer in a multilayer printed wiring board, but is similarly applied between the conductor layers of layer [2nd] — the 3rd layer, and to between the conductor layers of layer [3rd] — the 4th layer. The interstitial via hole formed in this invention may be a bellied viahole which is not restricted to the blind via hole which connects the conductor layer and the conductor layer of a

inner layer of the outermost layer, but connects inner layer conductor layers.

[0058] Here, the technical ideas grasped by the embodiment mentioned above are enumerated below with the effect besides the technical idea indicated to the claim.

(1) A manufacturing method of a multilayer printed wiring board, wherein said heat pressing is carried out under vacuum conditions in either of claims 1-3. Since air bubbles become difficult to remain by discharging exhaust air from an interface as it is this method, improvement in inner layer adhesion strength can be aimed at.

[0059] (2) A manufacturing method of a multilayer printed wiring board, wherein both laminations that precede said heat pressing and it and are made in either of claims 1-3 are carried out under vacuum conditions. Since air bubbles become it much more difficult to remain to be this method, further improvement in inner layer adhesion strength can be aimed at.

[0060] (3) the surface roughness of the roughened surface formed in the film face shield of said base film in either claim 3 or technical ideas 1 and 2 -- 3 micrometers -- manufacturing method of the multilayer printed wiring board being 10 micrometers. The surface roughness of the roughened surface formed in the adhesives layer side as it is this range will become suitable as an object for the anchors for an external layer conductor pattern, and improvement in that adhesion can be aimed at.

[0061] (4) A manufacturing method of the multilayer printed wiring board characterized by said base film of said dry film being a product made from PET in either claims 1-3 or technical ideas 1-3. If PET is used, the base film excellent in a mold-release characteristic, heat resistance, and resistance to pressure can be obtained.

[0062] (5) A manufacturing method of a multilayer printed wiring board, wherein said thermosetting adhesive layer contains thermoset epoxy resin as a matrix in either claims 1-3 or technical ideas 1-4. According to this method, reduction of a manufacturing cost can be aimed at by using a comparatively cheap epoxy resin.

[0063] (6) In either claims 1-3 or technical ideas 1-5, where the particles for anchor formation are *(ed) between said base film and said thermosetting adhesive layer, said heat pressing process is carried out. Subsequently, a manufacturing method of the multilayer printed wiring board carrying out washing removal of said particle, and performing the formation process of said external layer conductor pattern and a viahole further after carrying out said punching process. Since distribution of the filler to a thermosetting adhesive layer and the dissolution of the filler by a roughening solution become unnecessary according to this method, a manufacturing cost can be reduced.

[0064] (7) A manufacturing method of the multilayer printed wiring board punching said thermosetting adhesive layer by the exposure of a laser beam in said punching process in either claims 1-3 or technical ideas 1-6. When the accuracy of puncturing improves that it is this method, it becomes a thing suitable for a finization.

[0065] (8) The adhesives dry film in which it is an adhesives dry film which protects a thermosetting adhesive layer with a base film and a cover film, and the film face shield in said base film is roughened. If such a dry film is used, the manufacturing method of this invention can be enforced certainly, without passing through the roughening process by a roughening solution.

[0066] The technical term used into this specification is defined as follows.

"Roughening agent : It is drugs which dissolve the specific component in an adhesives layer in roughening treatment, for example, solutions, such as chromic acid, chromate salt, sulfuric acid, chloride, and permanganic acid, are said."

[0067]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the invention according to claim 1 to 3, it cannot interfere with formation of an external layer conductor pattern etc., and the manufacturing method of the multilayer printed wiring board which can raise inner layer adhesion strength certainly can be provided. According to this invention, generating of the dent by product tampering can also be prevented certainly, and, moreover, haloing and a poor fogging can be prevented certainly.

[0068] According to the invention according to claim 2, in addition to said effect, positive dent preventive measures can be planned because a base film becomes usable as a release paper at

the time of a press, and moreover, a thermosetting adhesive layer can be formed with certainly and sufficient accuracy.

[0069]According to the invention according to claim 3, in addition to said effect, reduction of the manufacturing cost by a simplified process can be aimed at.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The whole outline sectional view showing the situation in the case of a heat pressing process in the manufacturing method of the multilayer printed wiring board in one embodiment.

[Drawing 2]The fragmentary sectional view showing the adhesives dry film used in the manufacturing method.

[Drawing 3](a) - (d) is a partially schematic view for explaining the manufacturing method.

[Drawing 4](a) - (d) is a partially schematic view for explaining the manufacturing method.

[Drawing 5]The fragmentary sectional view showing the adhesives dry film used in the manufacturing method of a 2nd embodiment.

[Drawing 6]The partially schematic view for explaining the manufacturing method.

[Drawing 7](a) and (b) are the partially schematic views for explaining the manufacturing method of example of another.

[Drawing 8](a) and (b) are the partially schematic views for explaining the manufacturing method of the conventional multilayer printed wiring board.

[Drawing 9](a) - (c) is a partially schematic view for explaining the manufacturing method of another conventional multilayer printed wiring board.

[Description of Notations]

1 [— A thermosetting adhesive layer, 8 / — An external layer conductor pattern, 12 23 / — A base film, 10 21 / — An adhesives dry film, 23a / — Film face shield of a base film.] — A multilayer printed wiring board, 2 — A substrate, 3 — An internal layer conductor pattern, 6, 22, 27

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】内層導体パターンを備える基板におけるパターン形成面に、熱硬化性接着剤層をベースフィルムによって保護してなる接着剤ドライフィルムを配置し、かつ前記ベースフィルムを介した熱プレスによって前記接着剤層を前記パターン形成面に密着させ、次いで前記接着剤層に対する穴あけを行った後、前記接着剤層上に外層導体パターンを形成することを特徴とした多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】前記ベースフィルムは耐熱性材料からなることを特徴とした請求項1に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項3】前記ベースフィルムのフィルム保護面は粗化されていることを特徴とした請求項1または2に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、多層プリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、フルアディティブプロセスによる多層プリント配線板の製造方法が実施されている。以下、その従来の方法を2つ紹介する。

【0003】第1の方法は、液状の接着剤を用いた方法である。この方法では、まず基板31の片面または両面に、一般的な手法によって銅からなる内層導体パターン32を形成する(図8(a)参照)。なお、必要に応じて黒化還元処理等の表面改質処理を行うことにより、内層銅パターン32の表層に針状の黒化還元層33(酸化銅層)を形成してもよい。次いで、基板31のパターン形成面に対し、ロールコート等を用いてアディティブ用接着剤を塗布しかつ硬化させる。この工程を経ると、内層導体パターン32を覆うアディティブ用接着剤層34が、層間絶縁層として基板31上に形成される(図8(b)参照)。なお、前記接着剤は感光性を有するとともに、無機または有機のフィラーを含んでいる。次に、フォトリソグラフィによって、アディティブ用接着剤層34の所定箇所にバイアホール形成用孔を形成した後、さらに粗化、触媒核付与、永久レジストの形成及び無電解銅めっき等の諸工程を実施する。これによりバイアホール及び外層導体パターンを形成することで、所望の多層プリント配線板が得られるようになっている。

【0004】第2の方法は、接着剤ドライフィルムを用いた方法である。この方法においても、まず基板31の片面または両面に銅からなる内層導体パターン32を形成した後、必要に応じてその表層に黒化還元層33を形成する。ここで、アディティブ用接着剤層35をベースフィルム36とカバーフィルム37とで保護してなる接着剤ドライフィルム38を用意する。アディティブ用接着剤層35は上記と同様に感光性を有するとともに、無

機または有機のフィラーを含んでいる。次いで、この接着剤ドライフィルム38からカバーフィルム37を引き剥がしながら、ラミネータにより基板31のパターン形成面にアディティブ用接着剤層35を圧着する(図9(a)～(c)参照)。次に、フォトリソグラフィによって、アディティブ用接着剤層35の所定箇所にバイアホール形成用孔を形成した後、さらに粗化、触媒核付与、永久レジストの形成及び無電解銅めっき等の諸工程を実施する。これによりバイアホール及び外層導体パターンを形成することで、所望の多層プリント配線板が得られるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来技術には以下のような問題がある。即ち、第1の方法では内層導体パターン32と基板31との高低差が大きくなると、塗布されたアディティブ用接着剤層34が所々で落ち込んでしまい、接着剤層34の表面が平坦にならなくなる。ゆえに、外層導体パターンやバイアホールの形成に支障を来す。また、同様の問題は第2の方法においても起こりやすい。

【0006】さらに、黒化還元処理等を行った場合には、針状の黒化還元層33に対して接着剤が十分に埋まり込まなくなり、特に内層導体パターン32の側面下部近傍に気泡39が残りやすくなる。このため、多層プリント配線板の内層における密着強度が低下し、それに伴って信頼性も悪化する。また、密着強度の低下により、バイアホール部分にハローイング等も生じやすくなり、製品の品質も不安定になる。

【0007】本発明は上記の課題を解決するためなされたものであり、その目的は、外層導体パターン等の形成に支障を来すことがなく、内層密着強度を確実に向上させることができる多層プリント配線板の製造方法を提供することにある。

【0008】本発明の第2の目的は、工程簡略化による製造コストの低減を図ることができる多層プリント配線板の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、内層導体パターンを備える基板におけるパターン形成面に、熱硬化性接着剤層をベースフィルムによって保護してなる接着剤ドライフィルムを配置し、かつ前記ベースフィルムを介した熱プレスによって前記接着剤層を前記パターン形成面に密着させ、次いで前記接着剤層に対する穴あけを行った後、前記接着剤層上に外層導体パターンを形成することを特徴とした多層プリント配線板の製造方法をその要旨とする。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記ベースフィルムは耐熱性材料からなるものとしている。請求項3に記載の発明は、請求項1または2におい

て、前記ベースフィルムのフィルム保護面は粗化されているとしている。

【0011】以下、本発明の「作用」を説明する。請求項1に記載の発明によると、熱プレス工程において熱硬化性接着剤に熱と圧力が加わった場合、凹凸のあるパターン形成面に熱硬化性接着剤が確実に追従し、かつその状態で同接着剤層が硬化する。従って、内層導体パターンの側面下部近傍に気泡が残りにくくなる。また、例えば内層導体パターンに針状の黒化還元層等が形成されている場合においても、その層に対して接着剤が十分に埋まり込むようになる。以上のことから、多層プリント配線板の内層における密着強度が向上し、それに伴って信頼性も向上する。また、密着強度が向上することにより、バイアホール部分におけるハロイング等も防止され、製品の品質も安定化する。

【0012】また、熱プレスを採用した本発明によると、内層導体パターンと基板との高低差が大きくても、熱硬化性接着剤層が所々で落ち込んでしまうことなく、接着剤層の表面が平坦になる。ゆえに、後工程において外層導体パターンやバイアホールの形成に支障を来すこともない。

【0013】さらに、本発明では熱硬化性接着剤層をベースフィルムによって保護した状態でプレスすることから、熱プレス時において熱硬化性接着剤層が外部に露出することがなく、異物混入による打痕の発生も確実に防止される。

【0014】また、熱硬化性接着剤を採用した本発明によると、感光性樹脂を使用したときとは異なりかぶり不良が起こる心配もないという利点がある。請求項2に記載の発明によると、ベースフィルムがプレス時の熱に耐えるものであると、そのベースフィルムをプレス時に離型紙として使用することが可能となり、確実な打痕防止対策を図ることができる。また、かかる特性を備えるベースフィルムであると、熱硬化性接着剤層を確実にかつ精度よく形成するうえでも好都合である。

【0015】請求項3に記載の発明によると、粗化されたベースフィルムの保持面に接している熱硬化性接着剤層に、アンカーとして好適な微細な凹部が多数形成される。従って、熱硬化性接着剤層にあらかじめフィラーを分散させておき熱プレス後にその粗化処理を行う、という手順を踏む必要がなくなる。ゆえに、従来に比べて工程が簡略なものとなり、製造コストの低減が図られる。

【0016】

【発明の実施の形態】

・樹脂マトリクス：

ビスフェノールA型エポキシ樹脂 40重量部～50重量部、

フェノールノボラック型エポキシ樹脂 50重量部～60重量部、

・硬化剤： イミダゾール型硬化剤 5重量部、

・溶剤： MEK（メチルエチルケトン） 30重量部～50重量部、

・フィラー：

【第1の実施形態】以下、本発明をフルアディティブプロセスによる多層プリント配線板の製造方法に具体化した一実施形態を図1～図4に基づき詳細に説明する。

【0017】図4（d）に示されるように、本実施形態の多層プリント配線板1を構成する基板2の両面には、内層導体パターンとしての内層銅パターン3が形成されている。内層銅パターン3の表層には、針状の黒化還元層4が形成されている。基板2におけるパターン形成面には、層間絶縁層としてのアディティブ用の熱硬化性接着剤層6が形成されている。熱硬化性接着剤層6の上面には、永久レジスト7及び外層導体パターンとしての外層銅パターン8が形成されている。外層銅パターン8と内層銅パターン3とは、熱硬化性接着剤層6内に形成されたインタスティシャルバイアホール9によって電氣的に接続されている。

【0018】次に、本実施形態の多層プリント配線板1を製造する手順を説明する。まず、あらかじめ接着剤ドライフィルム10と基板2とを準備する。内層銅パターン3を備える基板2は、例えば以下のようにして得られる。樹脂製の絶縁基材に銅箔をラミネートしてなる銅張積層板を出発材料とし、その銅箔をサブトラクティブプロセスによりパターン状にエッチングする。その結果、図3（a）に示されるような所定形状をした厚さ約35μmの内層銅パターン3が形成される。次に、従来公知の手法に従って、内層銅パターン3に対する黒化還元処理を行う。すると、図3（b）に示されるように、内層銅パターン3の表層全体に、針状をした厚さ0.2μm～3μmの黒化還元層4が形成される。

【0019】図2には、本実施形態において使用される接着剤ドライフィルム10が示されている。この接着剤ドライフィルム10は、アディティブ用の熱硬化性接着剤層6をカバーフィルム11とベースフィルム12とで保持してなるものである。熱硬化性接着剤層6、カバーフィルム11及びベースフィルム12の好適な厚さは、それぞれ40μm～100μm、20μm～40μm、20μm～100μmである。また、接着剤ドライフィルム10の全体厚は、80μm～240μmである。具体的にいうと、本実施形態では順に80μm、30μm、60μmに設定されている。

【0020】アディティブ用の熱硬化性接着剤層6とは、樹脂原料（樹脂マトリクス）や溶剤等に微細なフィラーを分散させたものをいう。本実施形態においては、具体的には接着剤の組成を下記のように設定している。

【0021】

エポキシ樹脂微粒子(平均粒径5.5 μ m) 0重量部~25重量部,

エポキシ樹脂微粒子(平均粒径0.5 μ m) 0重量部~15重量部.

そして、これらの材料をパールミルで攪拌しかつ混合して、さらに半硬化状態(いわゆるBステージ)にしたものが接着剤層6である。ここで、樹脂マトリクスは、クロム酸等の粗化剤に対して難溶なものである必要がある。一方、樹脂フィラーは、粗化剤に対して易溶なものである必要がある。

【0022】なお、エポキシ樹脂以外の樹脂マトリクスとしては、例えばポリイミド樹脂、BT樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等が使用可能である。硬化剤としては、イミダゾール系硬化剤以外のもの、例えばベンジルジメチルアミン、ジシアンジアミドなどといった触媒系の硬化剤や、芳香族アミン系の硬化剤、脂肪族アミン系の硬化剤、酸無水物系の硬化剤などが使用可能である。樹脂フィラーとしては、エポキシ以外にもメラミン、ブタジエンゴム等が使用可能である。溶剤としては、MEK以外にも、例えばDMDGやBCA等が使用可能である。

【0023】ベースフィルム12とは、本実施形態では後述するラミネート工程及び熱プレス工程が終了するまで熱硬化性接着剤層6を保護するフィルム状の樹脂部材である。カバーフィルム11とは、ラミネート工程の直前に剥離されるまで熱硬化性接着剤層6を保護するフィルム状の樹脂部材をいう。

【0024】ベースフィルム12及びカバーフィルム11は、いずれも離型性のよいものであることが好ましい。また、特にベースフィルム12については、後述する熱プレス工程の温度に耐える樹脂材料からなるものであることが望ましい。なお、カバーフィルム11については、高温に晒されることなく剥離されてしまうので、特に耐熱性が要求されることはない。上記の事情から、本実施形態では、離型性、耐熱性及び耐圧性に優れたPET(ポリエチレンテレフタレート)がベースフィルム12用の材料として使用されている。また、ポリオレフィンがカバーフィルム11用の材料として使用されている。なお、PET以外の樹脂材料、例えばOPP(ポリプロピレン)等をベースフィルム12用の樹脂材料として使用することも可能である。

【0025】次に、接着剤ドライフィルム10からカバーフィルム11を剥離した直後に、ラミネータを用いてラミネート工程を実施する(図3(c)参照)。ここでは、ラミネート温度を80℃に、ラミネート圧を1kgf/cm²に、ラミネートスピードを1.0m/minにそれぞれ設定している。まず、カバーフィルム11の剥離によって露出した熱硬化性接着剤層6の片面を、基板2のパターン形成面に向けて配置する。その際、ベースフィルム12は、熱硬化性接着剤層6の片側面に貼着されたままにしておく。従って、ラミネートロール13の圧力は、直接的にはなくベースフィルム12を介して間接的に

作用する。その結果、熱硬化性接着剤層6が基板2のパターン形成面に圧着される(図3(d)参照)。

【0026】次に、ラミネート工程を経た基板2をプレス装置に移し、そこで熱プレス工程を実施する。同工程では、両面に接着剤ドライフィルム10が圧着された状態の基板2を一对のステンレス板14で挟持し、さらにそれを図示しないプレス装置の熱板間にセットする。そして、熱板により厚さ方向から押圧力を加えることによって、基板2のパターン形成面に熱硬化性接着剤層6が密着する(図4(a)参照)。このとき、ステンレス板14及びベースフィルム12を介して熱板の熱が伝導することにより、今までBステージにあった熱硬化性接着剤層6が完全硬化にかなり近い状態(いわゆるCステージ)となる。

【0027】熱プレスにおける温度は、前記ラミネート時における温度(即ち80℃前後)よりも高く、具体的には100℃~200℃に、好ましくは120℃~150℃に設定される。この温度が低すぎると、熱硬化性樹脂が十分に軟化せず、基板2に対する熱硬化性樹脂層6の密着性改善が図られなくなるおそれがある。また、この温度が高すぎると、昇温時間が長くなることにより生産効率が低下するおそれがある。

【0028】また、熱プレスに要するトータル時間は、10分間~20時間に、さらには30分間~10時間に、特に1時間~3時間に設定されることがよい。この時間が短すぎると、熱硬化性樹脂が十分に軟化せず、基板2に対する熱硬化性樹脂層6の密着性改善が図られなくなるおそれがある。また、この時間が長すぎると、生産効率が低下するおそれがある。

【0029】熱プレスの圧力は、ラミネート時の圧力よりも高く設定され、具体的には3kgf/cm²~20kgf/cm²、より好ましくは4kgf/cm²~10kgf/cm²に設定される。

【0030】従って、上記のことを考慮した本実施形態では、まず120℃、1時間、5kgf/cm²のプレスを行った後、150℃、1時間、7kgf/cm²のプレスを行うこととしている。

【0031】ここで、熱プレス工程は、真空条件下でなされることが好ましい。かかる条件下であると、基板2や内層銅パターン3と熱硬化性接着剤層6との界面にあるエアが外部に抜けやすくなり、内層銅パターン3の側面下部近傍に気泡が残りにくくなるからである。また、上述したラミネート工程も真空条件下でなされることが好ましく、この場合にはよりいっそう気泡が残りにくくなる。

【0032】熱プレス工程の終了後、装置から基板2を取り出すとともに、硬化した熱硬化性接着剤層6上のベースフィルム12を専用のフィルム剥離機により剥離す

る(図4(b)参照)。すると、表面の平坦な熱硬化性接着剤層6が露出する。

【0033】続いてなされる穴あけ工程では、レーザ穿孔機で基板2の所定箇所にレーザ光を照射することにより、熱硬化性接着剤層6に円形状のバイアホール形成用穴15を多数透設する。レーザによる穴あけの他にも、例えばエッチングによる穴あけやドリル等の切削工具を用いた穴あけ等が可能である。なお、レーザによる穴あけは、上記の他の手法に比べて穴の形成精度が高いという利点があり、ファイン化に適している。

【0034】次に、バイアホール形成用穴15が形成された基板2を、クロム酸等の粗化液で処理することによって、熱硬化性接着剤層6における樹脂マトリクス中の樹脂フィラーを選択的に溶解する。この結果、熱硬化性接着剤層6の表層に、表面粗さが $6\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の粗化面6aが形成される(図4(c)参照)。この粗化面6aには、多数のアンカー用凹部が存在している。

【0035】その後、従来公知の方法に準じて触媒核を付与した後、アディティブ接着剤層6の上面にフォトリソグラフィによって永久レジスト7を形成する。さらに、触媒核の活性化処理等を行ったうえで無電解銅めっきを実施し、外層銅パターン8及びインタスティシャルバイアホール9を形成する。なお、めっき工程の後にアニーリングを実施することにより、熱硬化性接着剤層6を完全に硬化させる。図4(d)に示される多層プリント配線板1は、以上のようにして製造される。

【0036】以下、本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ)本実施形態の製造方法では、熱硬化性接着剤層6をベースフィルム12で保護してなる接着剤ドライフィルム10を配置し、かつベースフィルム12を介した熱プレスによって接着剤層6をパターン形成面に密着することを特徴としている。この方法であると、熱プレス工程において熱硬化性接着剤6に熱と圧力が加わった場合、凹凸のあるパターン形成面に熱硬化性接着剤が確実に追従し、かつその状態で同接着剤層6が硬化する。従って、内層銅パターン3の側面下部近傍に気泡が残りにくくなる。また、内層銅パターン3に形成された針状の黒化還元層4に対しても、接着剤が十分に埋まり込む。以上のことから、多層プリント配線板1の内層における密着強度が向上し、それに伴って信頼性も向上する。また、密着強度が向上することにより、インタスティシャルバイアホール9の部分におけるハローイング等も防止され、製品の品質も安定化する。

【0037】(ロ)また、熱プレスを採用したこの製造方法によると、内層銅パターン3と基板2との高低差が大きくても、熱硬化性接着剤層6が所々で落ち込んでしまうことはなく、熱硬化性接着剤層6の表面が平坦になる。ゆえに、後工程において外層銅パターン8やインタスティシャルバイアホール9の形成に支障を来すことも

ない。

【0038】(ハ)さらに、本実施形態の製造方法では、熱硬化性接着剤層6をベースフィルム12によって保護した状態でプレスすることを特徴としている。このため、熱プレス時において熱硬化性接着剤層6が外部に露出することがなく、異物混入による打痕の発生も確実に防止することができる。

【0039】(ニ)また、接着剤層6の材料として熱硬化性接着剤を採用した本実施形態によると、感光性樹脂を使用したときとは異なり、かぶり不良が起こる心配もない。以上のことから、製品の品質安定化が図られる。

【0040】(ホ)本実施形態の製造方法では、耐熱性樹脂であるPETからなるベースフィルム12を用いていることを特徴とする。このようなベースフィルム12は、プレス時の熱や圧力に耐えることができるものであるため、離型紙として使用することが可能となる。よって、確実な打痕防止対策を図ることができる。また、かかる耐熱・耐圧特性を備えるベースフィルム12であると、熱硬化性接着剤層6を確実にかつ精度よく形成するうえでも好都合なものとなる。

【0041】(ヘ)また、本実施形態では熱硬化性接着剤層6の材料として比較的安価なエポキシ樹脂を使用することにより、製造コストの低減が図られている。

(ト)この製造方法では、ラミネート工程及び熱プレス工程がともに真空条件下でなされることを特徴としている。そして、このことにより気泡の残留がより確実に防止される。

【0042】(チ)本実施形態の製造方法では、バイアホール形成用穴15の穴あけに、レーザ穿孔機を使用している。このような光学的な穿孔方法によると、精度よく穴あけを行うことができ、多層プリント配線板1のファイン化にとって好ましいものとなる。

【0043】(リ)本実施形態ではフィルム状の熱硬化性接着剤層6を貼着することとしているため、液状の接着剤をロール等で塗布する場合とは異なり、針状の黒化還元層4に与えるダメージが小さい。このため、黒化還元層4の破壊に起因する酸化銅の散らばり等も未然に防止され、絶縁信頼性の向上も図られる。

[第2の実施形態]次に、第2の実施形態における多層プリント配線板1の製造方法を図5、図6に基づいて説明する。

【0044】図5には、本実施形態において使用される接着剤ドライフィルム21が示されている。この接着剤ドライフィルム21は、熱硬化性接着剤層22をカバーフィルム11とベースフィルム23とで保持してなるものである。

【0045】ただし、本実施形態の熱硬化性接着剤層22の組成は、実施形態1の熱硬化性接着剤層6の組成と若干異なるものとなっている。即ち、アディティブ用で

ある前者には微細なフィラーが分散されていたのに対し、後者にはそれが分散されていない点が相違する。両者の組成についてそれ以外の点については、同じものとなっている。

【0046】その代わりに、前記接着剤ドライフィルム21のベースフィルム23では、内層側となるフィルム保護面23aが全体的に粗化されている。この面の表面粗さは、 $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、より好ましくは $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である。従って、同フィルム保護面23aに接している接着剤層22の片側面には、多数のアンカー用凹部を備える粗化面22aが形成されている。そして、実施形態1のときと同様の手順により、多層プリント配線板1を製造する。

【0047】以下、本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ) 本実施形態の製造方法も、基本的な部分は実施形態1のそれと変わらないため、上記した実施形態1の効果イ〜チを奏することはいうまでもない。

【0048】(ロ) さらにこの製造方法では、ベースフィルム23のフィルム保護面23aが粗化されていることを特徴としている。従って、アディティブ用の熱硬化性接着剤層22でなくても、その接着剤層22の片側面に粗化面22aを形成することができる。このため、熱硬化性接着剤層22にあらかじめフィラーを分散させておき熱プレス後にその粗化処理を行う、という手順を踏む必要もなくなる。ゆえに、従来に比べて工程が簡略なものとなり、製造コストの低減が図られる。また、本実施形態では使用する粗化剤に易溶なフィラーの使用が必須とはならないため、フィラーの選択の自由度が実施形態1に比べて大きくなる。

【0049】なお、本発明は例えば次のように変更することが可能である。

(1) 図7に示される別例のような製造方法としてもよい。まず、内層銅パターン3を備える基板2を作製した後に前記実施形態1の製造方法に準じて、ラミネート工程及び熱プレス工程を実施する。ただし、このとき使用される接着剤ドライフィルムはアディティブ用ではなく、その中には粗化剤に対して易溶なフィラーは入っていない。次いで、熱硬化性接着剤層27からベースフィルムを剥離した後、同接着剤層27に対する穴あけ工程を実施する。この後、バイアホール形成用孔15が形成された接着剤層27の表面に、平均粒径が $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の炭酸カルシウム微粒子26を均一に塗す。そして、この状態でステンレス板14を介して常温でプレス圧を加える(図7(a)参照)。すると、接着剤層27の表面及びバイアホール形成用孔15の内壁面に炭酸カルシウム微粒子26の痕が多数付くことにより、アンカー用凹部を備える粗化面27aが形成される。次に、前記炭酸カルシウム微粒子26を水等によって洗浄する(図7(b)参照)。この後、実施形態の手順に準じて外層銅

パターン8及びインタスティシャルバイアホール9の形成を実施し、所望の多層プリント配線板1を得る。

【0050】従って、このような方法でも実施形態1と同様の作用効果を奏する。さらに、この製造方法は、粗化液による粗化処理ではなくプレスによる粗化処理であるため、製造コストの低減に向いている。また、レーザ加工孔の内壁面にもアンカー用凹部を形成することが可能であるため、インタスティシャルバイアホール9の部分における銅めっきの密着性がより高くなる。よって、その分だけ内層密着強度も向上する。なお、このような別例において使用可能な微粒子は、炭酸カルシウム微粒子26以外にも、例えば炭酸マグネシウム微粒子等がある。

【0051】(2) 次のような手順により粗化を行ってもよい。まず、熱プレス工程において、ステンレス板14とベースフィルムとの間に、上記のような炭酸カルシウム等の微粒子を介在させておく。プレス圧を作用させることにより、フィルム保護面に接する接着剤層の表面に微細な凹部を形成し、その面を粗化面とする。また、ステンレス板14の押圧面に微細な凹凸を形成しておき、その凹凸により粗化面を形成することも可能である。

【0052】(3) 銅めっき後のアニーリング工程によって熱硬化性接着剤層6を完全硬化させていた前記実施形態に代え、熱プレス時に熱硬化性接着剤層6を完全硬化させかつアニーリングを省略してもよい。

【0053】(4) 熱プレス工程前のラミネート工程を省略することも可能である。

(5) 実施形態1において使用したクロム酸に代え、例えばクロム酸塩、硫酸、塩酸、過マンガン酸等の溶液を粗化液として使用してもよい。

【0054】(6) 本発明の多層プリント配線板1の製造方法は、4層板の製造のみに限られることはなく、3層板以下または5層板以上の多層プリント配線板の製造に適用されてもよい。

【0055】(7) 熱硬化性接着剤層6の厚さが $80\mu\text{m}$ の接着剤ドライフィルム10を1枚用いて熱プレスを行った前記実施形態に代え、例えば同接着剤層6の厚さが $40\mu\text{m}$ の接着剤ドライフィルム10を2枚重ね合わせて熱プレスを行ってもよい。

【0056】(8) 針状の金属層は、実施形態のような黒化還元処理によって形成される黒化還元層4のみに限定されることはない。例えば、黒化処理によって形成される酸化銅層(CuO)や、いわゆるブラウン処理によって形成される酸化銅層(Cu_2O)であってもよい。勿論、銅以外の針状の金属層であっても構わない。

【0057】(9) 本発明は多層プリント配線板における第1層めー第2層めの導体層間のみについて適用されるばかりでなく、第2層めー第3層めの導体層間や、第3層めー第4層めの導体層間等についても同様に適用され

る。なお、本発明において形成されるインタスティシャルバイアホールは、最外層の導体層とその内層の導体層とをつなぐブラインドバイアホールに限られず、内層導体層同士をつなぐベリードバイアホールであってもよい。

【0058】ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほか、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項1～3のいずれかにおいて、前記熱プレスは真空条件下にて実施されることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。この方法であると、界面からエアが排出されることにより気泡が残りにくくなるため、内層密着強度の向上を図ることができる。

【0059】(2) 請求項1～3のいずれかにおいて、前記熱プレス及びそれに先んじてなされるラミネートは、ともに真空条件下にて実施されることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。この方法であると、気泡がよりいっそう残りにくくなるため、内層密着強度のさらなる向上を図ることができる。

【0060】(3) 請求項3、技術的思想1、2のいずれかにおいて、前記ベースフィルムのフィルム保護面に形成される粗化面の表面粗さは、 $3\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。この範囲であると、接着剤層側に形成される粗化面の表面粗さが、外層導体パターンのためのアンカー用として適当なものとなり、その密着性の向上を図ることができる。

【0061】(4) 請求項1～3、技術的思想1～3のいずれかにおいて、前記ドライフィルムの前記ベースフィルムはPET製であることを特徴とした多層プリント配線板の製造方法。PETを使用すると、離型性、耐熱性及び耐圧性に優れたベースフィルムを得ることができる。

【0062】(5) 請求項1～3、技術的思想1～4のいずれかにおいて、前記熱硬化性接着剤層は熱硬化性エポキシ樹脂をマトリクスとして含むことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。この方法によると、比較的安価なエポキシ樹脂を使用することによって、製造コストの低減を図ることができる。

【0063】(6) 請求項1～3、技術的思想1～5のいずれかにおいて、前記ベースフィルムと前記熱硬化性接着剤層との間にアンカー形成用の微粒子を塗した状態で前記熱プレス工程を実施し、次いで前記穴あけ工程を実施した後に、前記微粒子を洗浄除去し、さらに前記外層導体パターン及びバイアホールの形成工程を行うことを特徴とした多層プリント配線板の製造方法。この方法によると、熱硬化性接着剤層へのフィラーの分散及び粗化液による同フィラーの溶解が不要となるため、製造コストを低減することができる。

【0064】(7) 請求項1～3、技術的思想1～6

のいずれかにおいて、前記穴あけ工程においてレーザ光の照射により前記熱硬化性接着剤層を穿孔することの特徴とする多層プリント配線板の製造方法。この方法であると、穴あけの精度が向上することにより、ファイン化に適したものとなる。

【0065】(8) 熱硬化性接着剤層をベースフィルムとカバーフィルムとで保護してなる接着剤ドライフィルムであって、前記ベースフィルムにおけるフィルム保護面が粗化されている接着剤ドライフィルム。このようなドライフィルムを使用すれば、粗化液による粗化工程を経ることなしに本発明の製造方法を確実に実施することができる。

【0066】なお、本明細書中において使用した技術用語を次のように定義する。

「粗化剤：粗化処理において接着剤層中の特定成分を溶解する薬剤であって、例えばクロム酸、クロム酸塩、硫酸、塩酸、過マンガン酸等の溶液をいう。」

【0067】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～3に記載の発明によれば、外層導体パターン等の形成に支障を来することがなく、内層密着強度を確実に向上させることができる多層プリント配線板の製造方法を提供することができる。さらに、本発明によれば、異物混入による打痕の発生も確実に防止することができ、しかもハローイングやかぶり不良も確実に防止することができる。

【0068】請求項2に記載の発明によれば、前記効果に加えて、ベースフィルムがプレス時に離型紙として使用可能となることで確実な打痕防止対策を図ることができ、しかも熱硬化性接着剤層を確実にかつ精度よく形成することができる。

【0069】請求項3に記載の発明によれば、前記効果に加えて、工程簡略化による製造コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態における多層プリント配線板の製造方法において、熱プレス工程の際の様子を示す全体概略断面図。

【図2】同製造方法において使用される接着剤ドライフィルムを示す部分断面図。

【図3】(a)～(d)は同製造方法を説明するための部分概略断面図。

【図4】(a)～(d)は同製造方法を説明するための部分概略断面図。

【図5】第2の実施形態の製造方法において使用される接着剤ドライフィルムを示す部分断面図。

【図6】同製造方法を説明するための部分概略断面図。

【図7】(a)、(b)は別例の製造方法を説明するための部分概略断面図。

【図8】(a)、(b)は従来の多層プリント配線板の製造方法を説明するための部分概略断面図。

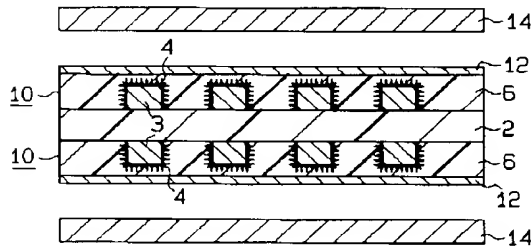
【図9】(a)～(c)は従来の別の多層プリント配線板の製造方法を説明するための部分概略断面図。

【符号の説明】

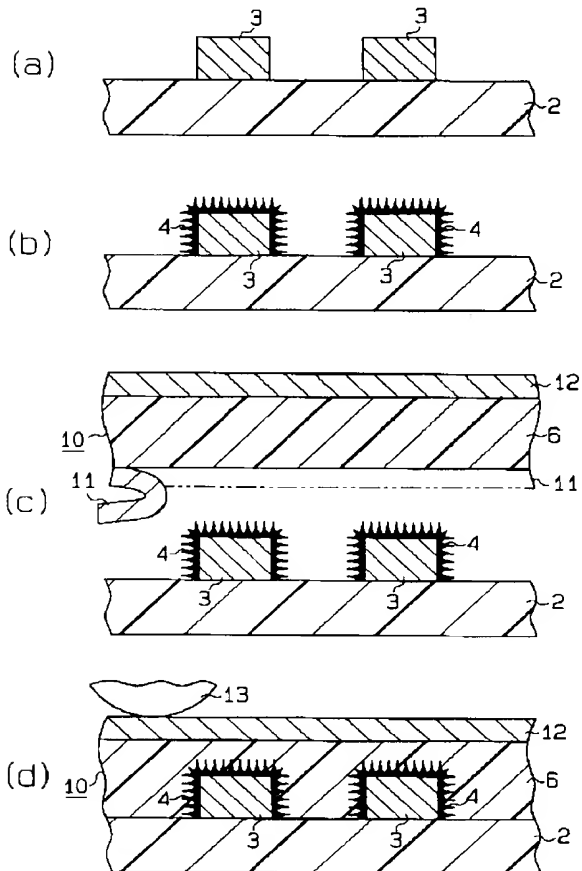
1…多層プリント配線板、2…基板、3…内層導体パタ

ーン、6、22、27…熱硬化性接着剤層、8…外層導体パターン、12、23…ベースフィルム、10、21…接着剤ドライフィルム、23a…ベースフィルムのフィルム保護面。

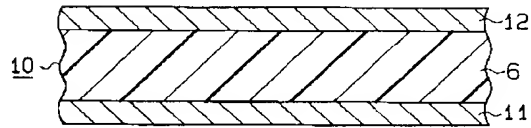
【図1】



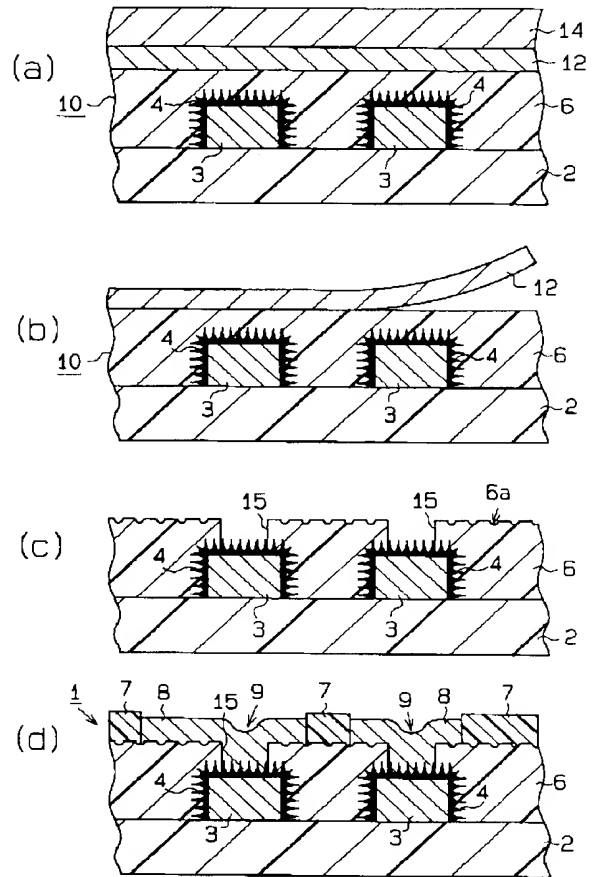
【図3】



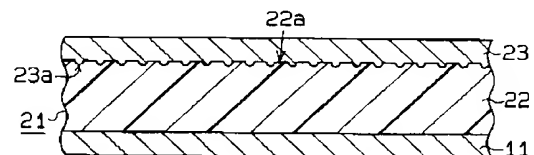
【図2】



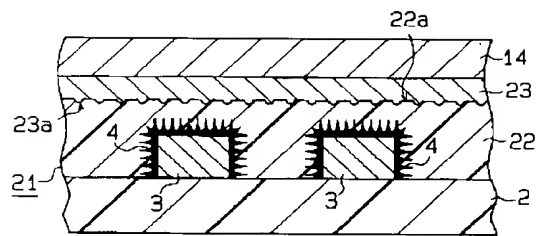
【図4】



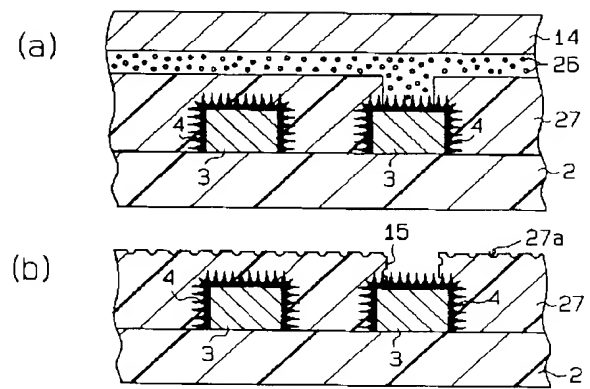
【図5】



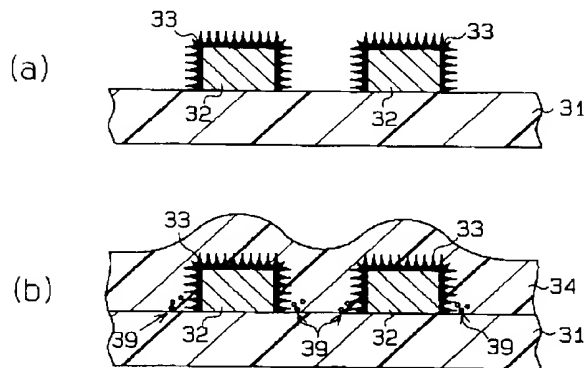
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

